

## Taalontwikkeling in de vakles. Taalgericht rekenwiskundeonderwijs

Dolly van Eerde en Corine van den Boer  
Freudenthal Instituut

### Verborgene problemen

De laatste decennia is ons onderwijs taliger geworden. In onze schoolboeken staat meer taal en in alle lessen wordt meer gesproken, niet alleen door de leraar, maar ook steeds meer door de leerlingen. Ook in de wiskundelessen worden leerlingen geconfronteerd met verschillende soorten taal. Daarbij gaat het om drie soorten taal. Om contexttaal: de taal die het gebruik van de contexten van de wiskunde opgaven met zich meebrengt. Bijvoorbeeld het woord ‘voorrijkosten’. Verder om schooltaal: de taal waarop het redeneren, probleem oplossen en reflecteren steunt. Bijvoorbeeld het woord ‘verband’. En tenslotte om vaktaal (zoals wiskundige begrippen en formuleringen). Bijvoorbeeld het woord ‘tabel’.

Taalzwakke autochtone en allochtone leerlingen kunnen door de toename van mondeling en schriftelijke taalgebruik in de diverse vaklessen in de problemen komen. Deze toegenomen taligheid vormt ook bij het vak wiskunde een obstakel.

Soms wordt een oplossing gezocht in het ontwijken van taal, maar dit is contraproductief. Het maakt de zaak er alleen maar erger op: mogelijke problemen blijven voor leerlingen en docenten onzichtbaar; bovendien is de kans groot dat het begrijpen van wiskunde wordt belemmerd wanneer de docent en of de leerlingen zich richten op het aanleren van allerlei standaard oplossingen die leerlingen zonder inzicht kunnen toepassen.

Uit een onderzoek naar allochtone leerlingen in het wiskundeonderwijs blijkt dat docenten en allochtone leerlingen zich niet realiseren dat taalproblemen en leerstrategieën van deze leerlingen een barrière vormen voor het leren van wiskunde. Door gebrek aan interactie tussen docent en leerlingen blijft de problematiek verborgen en wordt mede hierdoor door docenten en leerlingen zwaar onderschat (van den Boer, 2003). Docenten en leerlingen zouden bewust gemaakt moeten worden van de problemen en geholpen moeten worden hun gedrag te veranderen. Intensieve interactie tussen docent en leerlingen en tussen leerlingen onderling is een noodzakelijke voorwaarde om de problematiek aan het daglicht te brengen.

Het volgende voorbeeld uit een recent onderzoek illustreert hoe belangrijk het is om met leerlingen te praten om te voorkomen dat onopgemerkte misverstanden kunnen ontstaan. In groep 8 krijgen de leerlingen een opgave voorgelegd die gaat over ‘Schiphol’. Er staat een plattegrond met de ligging van de startbanen getekend, en er is een tabel waarin per startbaan het ‘aantal starts’ in de jaren 1990 en 1991 wordt gegeven. De opgave wordt door de docente klassikaal ingeleid.

Ze begint een klassengesprek over wat Schiphol is, en toont het aardrijkskundeboek met foto’s van Schiphol. Op deze manier zorgt de docente ervoor dat de context voor de leerlingen juist geïnterpreteerd wordt. Vervolgens leest ze met de leerlingen de opdracht door om te controleren of iedereen weet wat er met de vragen bedoeld wordt. Bij opgave *b* staat ze wat langer stil. Deze opgave luidt ‘Op welke startbaan is de toename het grootst?’. De docente realiseert zich dat het woord ‘toename’ problemen op kan roepen. Daarom vraagt ze wat dat woord betekent. Verschillende vingers schieten de lucht in, en Daniël zegt enthousiast ‘Dat het stijgt!’. ‘Juist’, reageert de docent ‘dat het stijgt, dat het meer wordt’ en ze kijkt de klas rond. Een aantal leerlingen knikt instemmend, er zijn geen zorgelijke gezichten.

Wanneer we later de antwoorden van de leerlingen op deze opgave bekijken, blijken veel leerlingen het begrip ‘toename’ toch niet juist begrepen te hebben: ze tellen de aantallen starts per startbaan bij elkaar op.

Het vermoeden van de onderzoekers dat het woord ‘toename’ anders is geïnterpreteerd dan bedoeld, wordt bevestigd wanneer de leerlingen later een omschrijving moeten geven van dit lastige woord. Leerlingen omschrijven toename als: ‘dalen en landen op Schiphol’, ‘opstijgingen’, ‘toevluchten’, ‘opstijgen’ en ‘hoeveel vliegtuigen er gevlogen zijn’. Het vragen om een mondelinge omschrijving van een begrip aan één leerling blijkt onvoldoende om er zeker van te zijn dat alle leerlingen het begrip juist interpreteren. In het voorbeeld nam de leerkracht genoegen met een halve zin. Zij plaatste die woorden in haar referentiekader (de wiskunde) en keurde het antwoord goed. Maar de leerlingen plaatsten het antwoord in hun referentiekader (de context van Schiphol) wat voor hen een passende, maar onjuiste betekenis opleverde.

### **Taalgericht rekenwiskundeonderwijs: Wisbaak**

Taalgericht vakonderwijs heeft tot doel de taalontwikkeling van leerlingen te stimuleren tijdens de vakles. De denkbeelden over taalgericht vakonderwijs (zie artikel Maaïke Hajer in dit nummer) lijken een vruchtbaar uitgangspunt om de hiervoor geschetste problemen aan te pakken. Op basis van deze denkbeelden is een rekenwiskunde project gestart waarin de principes van taalgericht vakonderwijs worden toegepast binnen het vak rekenen/wiskunde (klas 1 en 2 VO en sinds kort ook groep 7 en 8 PO). In dit project zijn materialen ontwikkeld ter aanvulling en vervanging van delen van de reguliere wiskundemethode. Dit educatieve pakket met de naam Wisbaak is bedoeld om docenten en hun taalzwakke leerlingen te ondersteunen om hun rekenwiskundeonderwijs meer taalgericht te maken. In samenhang met de ontwikkeling van Wisbaak wordt binnen het project ook onderzoek verricht.

[De volgende tekst van \*\* tot \*\* in kader plaatsen

\* \*In het educatief pakket Wisbaak zijn de drie kenmerken van taalgerichte vakonderwijs geconcretiseerd: contextrijk vakonderwijs, veel interactie en taalsteun.

Op dit moment bestaat Wisbaak uit de volgende typen materialen:

- *Introductielessen*. In de Introductielessen krijgen leerlingen rijke problemen aangeboden die contextrijk en sterk interactief van karakter zijn. Dit biedt de docent de mogelijkheid te verkennen wat leerlingen al van een onderwerp weten, hen te activeren daarover te vertellen en schriftelijke groepsopdrachten te laten maken.
- *Korte computerprogramma's* (applets). Hierin wordt extra hulp geboden rond wiskunde en taalsteun gegeven zowel wat betreft vaktaal en schooltaal. Interactie vindt plaats doordat de leerlingen in duo's met de applet werken en door de vragen gestimuleerd worden de opgaven samen op te lossen.
- *Elektronisch woordenboek*. Hierin kunnen leerlingen de betekenis van bepaalde begrippen uit de vaktaal en schooltaal opzoeken. Ze krijgen een korte beschrijving en een animatie aangeboden. Ook kunnen de leerlingen de uitspraak van een begrip horen. Dit woordenboek biedt taalsteun aan leerlingen bij het oplossen van wiskunde problemen.
- *Begrippentoetsen*. Deze zijn bedoeld om kennis van vaktaal en schooltaal te controleren. In de Begrippentoetsen is geen sprake van een aanbod van rijke problemen noch van interactie. Het gaat er hier om dat leerlingen zelfstandig vragen beantwoorden en korte opdrachten maken waarmee de docent kennis van bepaalde

begrippen kan meten. De docent kan schriftelijk feedback geven maar ook in interactie met de leerlingen de antwoorden bespreken.

- *Docentenhandleiding*. Hierin worden de achterliggende principes van Wisbaak uitgelegd en krijgen de docenten aanwijzingen hoe ze verschillende materialen in de klas kunnen inzetten.

\*\*

### **Resultaten van het ontwikkelingsonderzoek**

Het Wisbaak project is een ontwikkelingsonderzoek waarbij de ontwikkeling van didactische materialen plaatsvindt in samenhang met onderzoek rond het werken met die materialen. De onderzoeksresultaten worden gebruikt om het materiaal en de achterliggende theorie verder te ontwikkelen. Voor de gegevensverzameling worden docenten geïnterviewd, lessen geobserveerd en op video opgenomen, en ook het schriftelijk werk van leerlingen wordt ingenomen.

We beschrijven hier kort de eerste resultaten van het onderzoek rond Wisbaak. Allereerst blijkt dat Wisbaak de taalproblematiek zichtbaar maakt. De Wisbaak lessen maken voor docenten duidelijk tegen welke moeilijkheden hun leerlingen aan lopen. In het mondeling taalgebruik van allochtone leerlingen is vaak al iets van de taalproblematiek merkbaar, maar bij de opdrachten waarbij leerlingen hun gedachten op papier moeten zetten wordt nog beter zichtbaar hoe moeilijk dit voor leerlingen is. Hieronder een voorbeeld van het resultaat van een opdracht waarbij leerlingen uit brugklas 1 (vmbo bb) in groepjes bij een bepaalde grafiek zelf een verhaal moesten bedenken en opschrijven. De leerlingen probeerden de relatie tussen twee grootheden in een grafiek duidelijk te maken maar slechts een enkeling slaagde erin deze relatie in begrijpelijke taal uit te drukken.

“We heb het over auto's. Want we wij het per jaar want het is niet goedkoop een auto's en de gefiek stijgt en daarom als die antiek is wil veel mens willen antieke dingen en dat is dan goedkoper”.

Bij dit gehakkel op papier rijst de vraag of de leerlingen begrijpen wat de relatie is tussen de context en de grafiek en in hoeverre ze de taal kunnen gebruiken als instrument om te denken. Verder valt op dat de leerlingen het veelvuldig gebruikte vakbegrip ‘grafiek’ niet correct schrijven.

Naast de taalproblematiek maakt Wisbaak ook wiskundige leerprocessen waarneembaar. Doordat leerlingen gestimuleerd worden tot praten en schrijven, horen en zien docenten wat de leerlingen al weten en kunnen en wat nog niet, en wordt duidelijk waar mogelijke problemen zitten. Dit biedt een uitgangspunt om de leerlingen te ondersteunen bij de verdere ontwikkeling van wiskunde en taal. Hieronder een voorbeeld van een productieve toetsing van het begrip geleidelijk met enkele reacties van leerlingen erbij. In een begrippentoets staat de volgende opdracht: “Maak een zin met daarin het woord geleidelijk.”

Enkele voorbeelden van wat de leerlingen dan schrijven:

“ De tempratuur van Nederland is geleidelijk ”.

“ De twee lijnen komen op geleidelijke hoogte uit ”.

“ Die bomen worden geleidelijk aan groter ”.

“ 80 van de 100 is geleidelijk aan 100 % ”.

“ Ik wist niet meer wat het woord betekende maar geleidelijk wist ik het ”.

“Als een grafiek niet stijgt en niet daalt maar steeds op dezelfde hoogte blijft zeggen we die grafiek is constant ”.

De antwoorden laten zien hoe dagelijkse taal en wiskundetaal met elkaar verweven zijn. De antwoorden weerspiegelen het denken van de leerlingen. Sommige antwoorden staan in een wiskundige context, andere antwoorden staan in een dagelijkse context. Bepaalde foute interpretaties laten ook iets zien over de aard van de misinterpretatie.

Sommige leerlingen interpreteren het begrip geleidelijk in de zin van 'gelijk' (zie eerste en tweede zin). Een leerling geeft een omschrijving van het begrip geleidelijk en vervangt vervolgens het begrip geleidelijk door het begrip constant. (zie de laatste zin).

Het onderzoek laat ook zien dat wiskundedocenten zoals bedoeld met de Wisbaak materialen werken maar de principes erachter nog nauwelijks toepassen in hun reguliere lessen.

Hierbij spelen routines bij het lesgeven natuurlijk een belangrijke rol en deze zijn niet zo eenvoudig te doorbreken.

Een cruciale factor hierbij is dat taalgericht rekenwiskundeonderwijs een andere didactisch contract vereist; of met andere woorden andere afspraken over de rolverdeling tussen docent en leerlingen. In traditioneel rekenwiskundeonderwijs kwamen de regels voor de interactie in de klas er op neer dat de leraar (veelal) gesloten vragen stelt, een leerling antwoordt en de leraar feedback geeft. Taalgericht rekenwiskundeonderwijs vereist een veel actievere rol van de leerlingen en de leraar. De leraar stelt open vragen en stimuleert de leerlingen om hun gedachten onder woorden te brengen, naar elkaar te luisteren en op elkaar te reageren.

Hiervoor is een veilig klassenklimaat nodig waarin leerlingen hun mond open durven te doen en fouten durven te maken. In het kort komt het erop neer dat niet alleen de leerlingen moeten proberen te begrijpen wat de leraar bedoelt, maar dat de leraar vooral ook moet proberen te begrijpen wat de leerlingen bedoelen (Gravemeijer, 1995).

### **Professionalisering**

Uit het vorige moge blijken dat taalgericht vakonderwijs heel wat van docenten vergt en dat professionalisering daarbij onontbeerlijk is. Bij een dergelijke professionalisering gaat het er naar ons idee allereerst om dat docenten zich bewust worden van de problematiek in samenhang met het leren werken met Wisbaak. De principes van taalgericht vakonderwijs en de wijze waarop deze zijn geconcretiseerd in de prototypes van Wisbaak vormen daarbij een leidraad en een middel om een taalgerichte werkwijze in de vingers te krijgen. Begeleiding en feedback bij de toepassing van de principes van taalgericht rekenwiskundeonderwijs in het eigen onderwijs is absoluut nodig, zo leert onze ervaring in het project. Het is immers de bedoeling dat docenten op den duur ook bij onderwerpen waarvoor geen Wisbaak materialen bestaan taalgericht kunnen werken.

In ons project ontwikkelen we samen met de leraren lessen en applets (korte computerprogramma's). Dit blijkt een vruchtbare stap te zijn, omdat de leraren de principes die in de ontwikkelde materialen zitten zelf actief leren toepassen.

Taalgericht een vak leren onderwijzen is een meerjarig proces. Het vereist tijd en beleid: tijd voor leraren om zich te professionaliseren en beleid van de schoolleiding om deze vernieuwing in te voeren.

[De volgende tekst van \*\* tot \*\* in kader plaatsen  
\*\*

In januari 2004 is Wisbaak2 gestart als een samenwerkingsproject tussen het Freudenthal Instituut en het APS. In samenwerking met het APS wordt de komende jaren een Wisbaak professionaliseringsaanbod rond de genoemde onderwerpen ontwikkeld.

Het Freudenthal Instituut ontwikkelt Wisbaak materialen voor klas 1 en 2 VO en sinds kort ook materialen voor groep 7 en 8 PO.

De ontwikkelde producten worden steeds op de website geplaatst:

<http://www.fi.uu.nl/wisbaak/>

\*\*

### ***Literatuur***

Boer, C. van den (2003). Van den Boer. C. van den: 2003, *Als je begrijpt wat ik bedoel. Een zoektocht naar verklaringen voor achterblijvende prestaties van allochtone leerlingen in het wiskundeonderwijs*, CD- $\beta$  Press, Utrecht.

Eerde, D. van., M.Hajer, T.Koole, J.Prenger (2002). Betekenisconstructie in de wiskundeles. De samenhang tussen interactief wiskunde- en taalonderwijs. *Pedagogiek*. jg 22, nr. 2

Gravemeijer, K. (1995). Het belang van social norms en socio-math norms voor realistisch reken-wiskundeonderwijs. *Tijdschrift voor nascholing en onderzoek van het reken-wiskundeonderwijs*, *Panamapost*, 14, 2, 17-23.

### ***Over de auteurs***

Corine van den Boer is werkzaam bij het Freudenthal Instituut aan de Universiteit Utrecht en docent wiskunde aan het St. Gregorius College Utrecht.

Dolly van Eerde is werkzaam bij het Freudenthal Instituut aan de Universiteit Utrecht en bij de kenniskring Lesgeven in de multiculturele school aan de Hogeschool van Utrecht.

De auteurs zijn bereikbaar op het volgende e-mail adres: [wisbaak@fi.uu.nl](mailto:wisbaak@fi.uu.nl)